

**WEAR RESISTANT FILM AND ITS PRODUCTION**

**Publication number:** JP63021209

**Publication date:** 1988-01-28

**Inventor:** HIROCHI KUMIKO; KITAHATA MAKOTO; YAMAZAKI OSAMU

**Applicant:** MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

**Classification:**

**- International:** C01B31/06; C23C14/02; C23C14/06; C30B29/04;  
C01B31/00; C23C14/02; C23C14/06; C30B29/04;  
(IPC1-7): C01B31/06; C23C14/02; C23C14/06;  
C30B29/04

**- European:**

**Application number:** JP19860162306 19860710

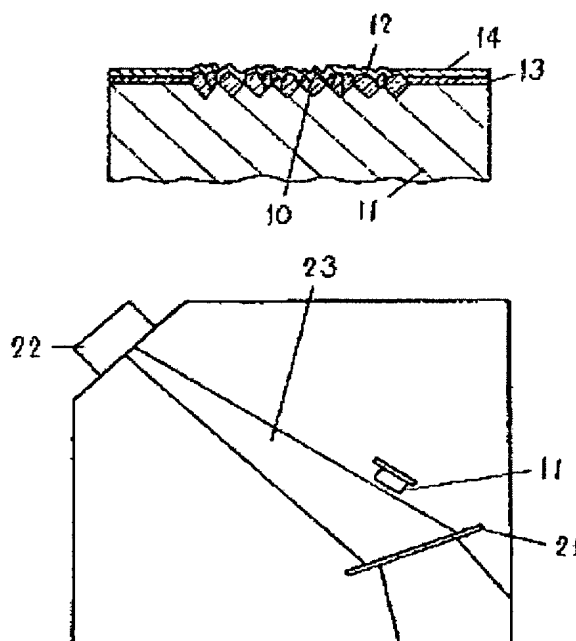
**Priority number(s):** JP19860162306 19860710

Report a data error here

**Abstract of JP63021209**

**PURPOSE:** To obtain a wear resistant film which has the hardness approximate to the hardness of diamond and has excellent environmental resistance by forming ruggedness on the main plane of a substrate and forming a carbon film contg. diamond grains on the main plane.

**CONSTITUTION:** Rugged parts 10 are preliminarily formed to at least one main plane of the substrate 11. A carbon target 21 is sputtered by an ion beam 23 of a gaseous mixture composed of an inert gas and hydrogen or hydrocarbon or gaseous fluorine generated from an ion beam source 22. The generated high-speed particles collide against the main plane of the substrate 11 to form the carbon film 13. The formation of the carbon is accelerated by the rugged parts 10 of the substrate 11 and the diamond grains are formed at this time. The target 21 is then sputtered by the ion beam 23 as the ion beam of the inert gas to form a lubricating layer 14 on the carbon film 13. A sulfide, selenium compd., tellurium compd., halide, fluoride, etc., are usable to form the lubricating layer 14.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-21209

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)1月28日

C 01 B 31/06

C 23 C 14/02

// C 30 B 29/04

6750-4G

8520-4K

8520-4K

8518-4G

審査請求 未請求 発明の数 4 (全3頁)

⑮ 発明の名称 耐摩耗膜およびその製造方法

⑯ 特 願 昭61-162306

⑰ 出 願 昭61(1986)7月10日

⑱ 発 明 者	廣 地 久 美 子	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	北 畠 真	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	山 崎 攻	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 出 願 人	松下電器産業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
⑲ 代 理 人	弁理士 中尾 敏男	外1名	

2 ページ

## 明 細 書

## 1、発明の名称

耐摩耗膜およびその製造方法

## 2、特許請求の範囲

- (1) 基体の少なくとも一主面に凹凸部を設け、この主面に少なくともダイヤモンド粒を含む炭素膜を形成したことを特徴とする耐摩耗膜。
- (2) 基体の少なくとも一主面に凹凸部を設け、この主面に少なくともダイヤモンド粒を含む炭素膜を形成し、この炭素膜を潤滑層で被覆したことを特徴とする耐摩耗膜。
- (3) 潤滑層は、硫化物、セレン化合物、テルル化合物、フッ化物、ハロゲン化合物、窒化物の少なくとも1つを含む無機化合物からなることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の耐摩耗膜。
- (4) 不活性ガスと水素または炭化水素の混合ガスあるいはフッ素ガスのイオンビームを用い、炭素のターゲットをスパッタし、少なくとも一主面に凹凸部を有する基体の前記主面に、ダイヤ

モンド粒を含む炭素膜を形成したことを特徴とする耐摩耗膜の製造方法。

- (5) 不活性ガスと水素または炭化水素の混合ガスあるいはフッ素ガスのイオンビームを用い、炭素のターゲットをスパッタし、少なくとも一主面に凹凸部を有する基体の前記主面に、ダイヤモンド粒を含む炭素膜を形成し、この炭素膜上に潤滑層を形成したことを特徴とする耐摩耗膜の製造方法。
- (6) イオンビームとして不活性ガスを用い、炭素のターゲットをスパッタすることによって潤滑層を形成したことを特徴とする特許請求の範囲第5項記載の耐摩耗膜の製造方法。
- (7) 不活性ガスとしてアルゴンガスを用いたことを特徴とする特許請求の範囲第6項記載の耐摩耗膜の製造方法。

## 3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、機構部品の摺動部品や切削工具の耐摩耗性、潤滑性を高めるために用いる耐摩耗膜お

およびその製造方法に関するものである。

#### 従来の技術

従来、耐摩耗膜には、耐摩耗性を得るための硬質被膜として、炭化ケイ素(SiC)、窒化チタン(TiN)等の材料を、スパッタリング、化学蒸着などの方法で機構部品の表面に被膜し、また潤滑層としてワックス、高分子系テフロン、硫化物、ハロゲン化合物等が用いられていた。

#### 発明が解決しようとする問題点

しかし上記従来の構成では、硬質被膜はウィッカース硬度(ダイヤモンドのウィッカース硬度: 約 $10000\text{ kg/mm}^2$ )で $2000\text{ kg/mm}^2$ ないし $3000\text{ kg/mm}^2$ 程度の硬度しかなく、機構部品の摺動部や切削工具の表面に形成しても、潤滑性に乏しいために、応力が集中することにより基体と硬質被膜の境界面で剥離するといった問題があった。

本発明は、これらの問題点を解決するもので、ダイヤモンドにより近い硬度を有し、耐摩耗性に富み、低摩擦性を有する耐環境性に優れた耐摩耗

膜を提供することを目的とする。

#### 問題点を解決するための手段

この目的を達成するために、本発明の耐摩耗膜は、基体の少なくとも一主面に凹凸部を形成し、この主面に少なくともダイヤモンド粒を含む炭素膜を形成し、またこの炭素膜上に潤滑層を設けた構成を有する。前記炭素膜は不活性ガスと水素または炭化水素の混合ガスあるいはフッ素ガスのイオンビームを用い、炭素のターゲットをスパッタして形成し、前記潤滑層は、イオンビームとして不活性ガスを用い、炭素のターゲットをスパッタすることによって形成している。

#### 作用

上記の構成および手段により、基体の主面にダイヤモンド粒を含む炭素膜を形成することにより、ダイヤモンドにより近い硬度を実現し、摩擦だけでなく衝撃からも基体を保護し、前記基体の主面に設けた凹凸部の設定条件(位置、表面密度等)により、前記ダイヤモンド粒の形成(形成位置、密度)を選択的に行なうことが可能となる。また

前記炭素膜上に潤滑層を形成することにより、前記主面が他の面と接触する際の摩擦を小さくし、さらにこの潤滑層を不活性ガスのイオンビームで、炭素のターゲットをスパッタして形成することにより、前記主面に対する前記炭素膜の接着力を大きくし、前記炭素膜が剥離することを防止することができる。

#### 実施例

以下に本発明の実施例について第1図～第2図を参照しながら説明する。

イオンビーム源22より発生する不活性ガスと水素または炭化水素の混合ガスあるいはフッ素ガスのイオンビーム23によって、炭素ターゲット21をスパッタする。この炭素ターゲット21から高速粒子が発生し、前記イオンビーム23に平行に設置した基体11の主面に前記高速粒子が衝突する。この衝突の衝撃により前記基体11の衝突部位を高温高压と同様の状態とし、前記基体11を低温に保持したまま炭素膜13を形成する。とくに前記基体11の凹凸部10は炭素の結晶の

形成が促され、ダイヤモンド粒12が形成される。実験においては、アルゴンと水素のイオンビーム23(イオンエネルギー $1.2\text{ KeV}$ ,  $6.0\text{ mA}$ )で炭素ターゲット21をスパッタし、幅 $1\text{ mm}$ 、深さ約 $3000\text{ A}$ の凹凸部10に、直径約 $0.5\text{ }\mu\text{m}$ ( $=5000\text{ A}$ )のダイヤモンド粒12を形成した。前記炭素膜13を形成したのち、前記イオンビーム23を不活性ガスのイオンビームとし、前記炭素ターゲット21をスパッタすることにより、前記ダイヤモンド粒12を含む前記炭素膜13上に潤滑層14が形成される。実験においては、アルゴンガスのイオンビーム(イオンエネルギー $1.2\text{ KeV}$ ,  $6.0\text{ mA}$ )で潤滑層14を形成した。

上記の構成ならびに製造方法において、前記イオンビーム23のイオンエネルギーの大きさを变化させること、あるいは前記イオンビーム23の不活性ガスに対する水素あるいは炭化水素の分圧を变化させること、また前記基体11のイオンビーム23に対する照射角度を变化させること、さらに前記凹凸部10の深さ等を変えることによ

って、前記ダイヤモンド粒12を所要の大きさに形成することが可能であり、前記凹凸部10の形成位置、密度により、前記ダイヤモンド粒12の形成位置、密度も任意に設定できる。

また前記凹凸部10の深さを5000Å以下とすることで、より効果的にダイヤモンド粒12を炭素膜13表面に突出させることが可能であり、さらに前記ダイヤモンド粒の直径を1μm以下とすることによりフィルム基体上でも形成可能な耐摩耗膜を形成することが可能である。

なお前記潤滑層14は、不活性ガスのイオンビーム23で炭素ターゲット21をスパッタして形成したが、硫化ジルコニウム( $ZrS_2$ )、硫化バナジウム( $VS_2$ )、硫化モリブデン( $MoS_2$ )等の硫化物、塩化カドミウム( $CdCl_2$ )等のハロゲン化合物、窒化ホウ素(BN)等の窒化物、セレン化合物、テルル化合物を蒸着等により形成してもよい。

#### 発明の効果

以上の実施例の説明より明らかなように、本発

明によれば、

- (1) ダイヤモンド粒を含む炭素膜により、十分な硬度を有し、摩擦だけでなく衝撃力にも強い長寿命の耐摩耗膜を実現できる。
  - (2) ダイヤモンド粒を設け、さらに潤滑層を設けることにより、基体の主面が他の装置のある面と接触する際の摩擦を小さくすることができる。
  - (3) 凹凸部の表面密度、位置または深さを調節することにより、ダイヤモンド粒の表面密度、サイズおよび形成位置を任意に制御でき、用途にあった耐摩耗膜を実現できる。
  - (4) イオンビームは不活性ガスと水素または炭化水素の混合ガスあるいはフッ素ガスであることにより、凝結する炭素との反応は起こらず、効率よくダイヤモンド粒が形成される。
  - (5) 潤滑層を、イオンビームとして不活性ガスを用いて、炭素ターゲットをスパッタして形成することにより、容易に接着力の大きい潤滑層が実現できる。
- という優れた耐摩耗膜およびその製造方法を実

現できる。

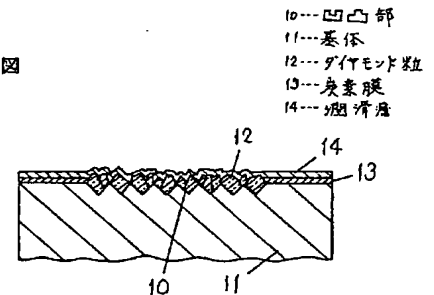
#### 4、図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例における耐摩耗膜の断面図、第2図は同耐摩耗膜の製造装置の概略図である。

10……凹凸部、11……基体、12……ダイヤモンド粒、13……炭素膜、14……潤滑層、21……炭素ターゲット、23……イオンビーム。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

第 1 図



第 2 図

